

## PWM INVERTER HAVING DEAD TIME CORRECTING FUNCTION

Patent number: JP9047082

Publication date: 1997-02-14

Inventor: KIRITANI TOMOAKI; OMORI YOICHI

Applicant: TOYO ELECTRIC MFG CO LTD

Classification:

- international: **H02M7/48; H02M7/537; H02M7/48; H02M7/537; (IPC1-7): H02P7/63; H02M7/48; H02M7/537**

- european:

Application number: JP19950208326 19950724

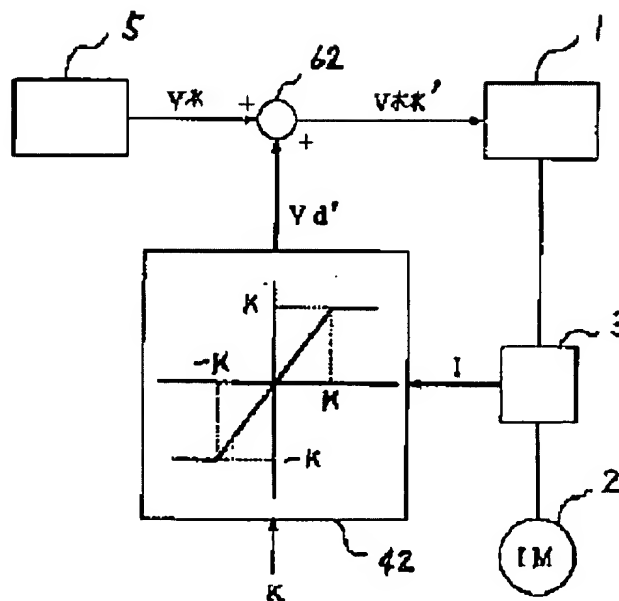
Priority number(s): JP19950208326 19950724

Report a data error here

### Abstract of JP9047082

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize highly accurate speed and torque control by providing a dead time correction signal generator for receiving the output from a current detector and a set dead time correction value and delivering a dead time correction signal corresponding to the current value.

**SOLUTION:** A dead time correction signal generator 42 receives a primary current  $I$  and a set dead time correction value  $K$  and delivers a dead time correction signal  $V_d'$ . An adder 62 adds a voltage command signal  $V^*$  and the dead time correction signal  $V_d'$  to produce a corrected voltage command signal  $V^{**}$  which is outputted to a power converter 1. A dead time correction signal generator 42 performs dead time correction not dependent on the current detection accuracy and outputs the corrected voltage command signal  $V^{**}$  to a power converter 1 by adding a special dead time correction signal  $V_d'$  to the voltage command signal  $V^*$ .



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-47082

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 7/63	3 0 2		H 0 2 P 7/63	3 0 2 K
H 0 2 M 7/48		9181-5H	H 0 2 M 7/48	F
7/537		9181-5H	7/537	C

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-208326

(22) 出願日 平成7年(1995)7月24日

(71) 出願人 000003115

東洋電機製造株式会社

東京都中央区八重洲2丁目7番2号

(72) 発明者 桐谷 知明

神奈川県大和市上草柳字扇野338番地1

東洋電機製造株式会社技術研究所内

(72) 発明者 大森 洋一

神奈川県大和市上草柳字扇野338番地1

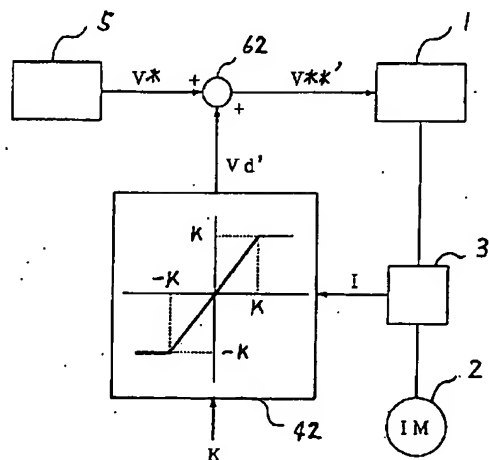
東洋電機製造株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 デッドタイム補正機能を有するPWMインバータ

(57) 【要約】

【課題】電流検出精度に依存しないデッドタイム補正により高精度な速度、トルク制御を行い得る簡便な構成のデッドタイム補正機能を有するPWMインバータを提供するものである。

【解決手段】電力変換器と、誘導電動機と、制御回路と、電流検出器と、デッドタイム補正信号発生器と、加算器とを具備して構成されるものにおいて、デッドタイム補正信号発生器は電流検出器出力とデッドタイム補正量設定値を入力として電流検出器出力の電流値に応じたデッドタイム補正信号を送出するようにしたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可変周波数可変電圧の交流を出力する電力変換器と、該電力変換器により駆動される誘導電動機と、該誘導電動機を駆動するための電圧指令信号を前記電力変換器に与える制御回路と、前記誘導電動機の一次電流を検出する電流検出器と、該電流検出器出力およびデッドタイム補正量設定値を入力としてデッドタイム補正信号を出力するデッドタイム補正信号発生器と、前記電圧指令信号およびデッドタイム補正信号を入力として修正電圧指令信号を前記電力変換器に出力する加算器とを具備して構成されるデッドタイム補正機能を有するPWMインバータにおいて、前記デッドタイム補正信号発生器は前記電流検出器出力およびデッドタイム補正量設定値を入力として該電流検出器出力の電流値に応じたデッドタイム補正信号を送出するようにしたことを特徴とするデッドタイム補正機能を有するPWMインバータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特にトルク、速度の特性改善が図られたデッドタイム補正機能を有するPWMインバータに、関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般にパワーデバイスのアーム間短絡を防ぐためにデッドタイムが挿入されるが、これが、誘導電動機（以下単に電動機という）への印加電圧は電圧指令値から変動して電流波形に歪みを生じさせ、トルク、速度にリップルとして影響を及ぼす。そのため、デッドタイムの補正が必要となる。

【0003】図3は従来例を示すもので、1は電力変換器、2は電動機、3は電流検出器、41はデッドタイム補正信号発生器、5は制御回路、61は加算器である。図3においては、電動機2を駆動する電力変換器1は、電流検出器3を介して電動機2に電力供給する。電流検出器3は、電動機2の一次電流Iを検出してデッドタイム補正信号発生器41に出力する。デッドタイム補正信号発生器41は、一次電流Iとデッドタイム補正量設定値Kを入力として、図4に示す如くに、電流極性に応じたステップ状のデッドタイム補正信号Vdを、発生する。ここに、図4は一次電流Iとデッドタイム補正信号Vdの関係を示す波形図である。すなわち、(I>0)ならば(Vd=K)、(I=0)ならば(Vd=0)、(I<0)ならば(Vd=-K)のデッドタイム補正信号Vdを、加算器61に出力する。

【0004】制御回路5は、電力変換器1により電動機2の出力トルクを制御するための電圧指令信号V\*を、加算器61に出力する。加算器61では、電圧指令信号V\*とデッドタイム補正信号Vdを加算し、電力変換器1に修正電圧指令信号V\*\*を、出力する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】この種の従来技術にお

いて、電流極性を判断してステップ状にデッドタイム補正量を与える手段を用いるものは、電流検出器の精度によってデッドタイム補正が依存してしまう、ものとなっていた。なぜなら、電流極性の変化時では電流値が非常に小さく電流を精度よく検出することが困難であり、誤った極性判別をしてしまうと適切なデッドタイム補正量を与えることができない。すなわちステップ状の補正では、電流極性の変化時に加補正あるいは補正不足となってしまう。したがって、かようなことからトルク、速度の特性が、特に低速時、軽負荷時に悪化してしまう。しかして、本発明の目的とするところは、電流検出精度に依存しないデッドタイム補正より高精度な速度、トルク制御を行い得る簡便な構成の装置を、提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上述したような点に鑑みなされたものであって、特に電流検出器出力およびデッドタイム補正量設定値を入力としてその電流値に応じたデッドタイム補正信号を送出するデッドタイム補正信号発生器を、具備して構成したものである。

【0007】かかる解決手段により、つぎの如き作用を奏し得るものである。すなわち、電流値の状態に応じてデッドタイム補正量を与え、電流極性変化付近では電流値の状態に応じた滑らかな補正を行うことにより、誤った極性判別による影響を受けることのないデッドタイム補正量によって電圧指令信号を修正でき、速度、トルクの特性にデッドタイムの影響が現れない良好な制御特性を実現できる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明における電流検出器出力およびデッドタイム補正量設定値を入力としてその電流値に応じたデッドタイム補正信号を送出するデッドタイム補正信号発生器は、具体的には( $K \geq I \geq -K$ )ならば、電流波形にそって滑らかなデッドタイム補正信号を、一方の入力として電圧指令信号を得る加算器に、他方の入力として与え得る、ものである。以下に、本発明を図面に基づいて、さらに詳細説明する。

## 【0009】

【実施例】図1は図3に類して表した本発明の一実施例の要部構成を示すもので、42はデッドタイム補正信号発生器、62は加算器、Vd'はデッドタイム補正信号、V\*\*'は修正電圧指令信号である。すなわち、デッドタイム補正信号発生器42は一次電流Iとデッドタイム補正量設定値Kを入力としてデッドタイム補正信号Vd'を送出し、加算器62では電圧指令信号V\*とデッドタイム補正信号Vd'を加算し電力変換器1に修正電圧指令信号V\*\*'を、出力する。

【0010】ここで、デッドタイム補正信号発生器42は、例えば図2に示すように、デッドタイム補正信号Vd'を一次電流Iの電流値に応じて、つぎの如く効用し

得る。

(イ) ( $I > K$ ) ならば ( $Vd' = K$ ) の一定量として信号発生し、これによりデッドタイムの影響をなくし、速度、トルク特性が改善できる。

(ロ) ( $K \geq I \geq -K$ ) ならば ( $Vd' = I$ ) として電流波形にそって滑らかな補正とする。また、電流波形の代わりにn次の曲線によって近似し補正するものとしてもよい。これによりデッドタイムの影響をなくし、また電流検出器の検出精度に依存されないデッドタイム補正ができ、速度、トルク特性が改善できる。

(ハ) ( $I < -K$ ) ならば ( $Vd' = -K$ ) の一定量として信号発生し、これによりデッドタイムの影響をなくし、速度、トルク特性が改善できる。

【0011】かようにして、デッドタイム補正信号発生器42では電流検出精度に依存しないデッドタイム補正を行い、さらには、電圧指令信号 $V^*$ に格別なデッドタイム補正信号 $Vd'$ を加算することにより、修正電圧指令信号 $V^{**}$ を電力変換器1に出力することができる。

格別な

【0012】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、デッドタイム補正量を電流極性変化付近で滑らかに変化させることにより、電流検出精度に依存しないデッドタイム補正を実現して速度、トルクリップルが低減され高精度な速度、トルク制御を行い得る簡便な構成の装置を提供できる。とにある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図2は図1のデッドタイム補正信号発生器の理解を容易にするための一次電流とデッドタイム補正信号の関係を示す波形図である。

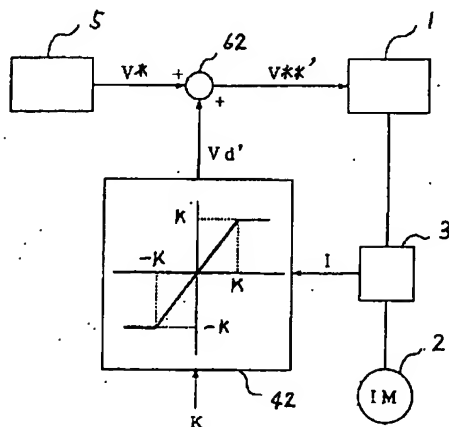
【図3】図3は従来例を示すブロック図である

【図4】図4は図3のデッドタイム補正信号発生器の理解を容易にするための一次電流とデッドタイム補正信号の関係を示す波形図である。

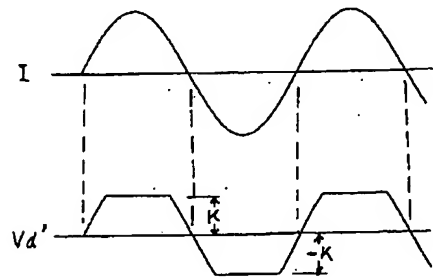
【符号の説明】

- |           |               |
|-----------|---------------|
| 1         | 電力変換器         |
| 2         | 誘導電動機(電動機)    |
| 3         | 電流検出器         |
| 41        | デッドタイム補正信号発生器 |
| 42        | デッドタイム補正信号発生器 |
| 5         | 制御回路          |
| 61        | 加算器           |
| 62        | 加算器           |
| I         | 一次電流          |
| K         | デッドタイム補正量設定値  |
| $Vd$      | デッドタイム補正信号    |
| $Vd'$     | デッドタイム補正信号    |
| $V^*$     | 電圧指令信号        |
| $V^{**}$  | 修正電圧指令信号      |
| $V^{**'}$ | 修正電圧指令信号      |

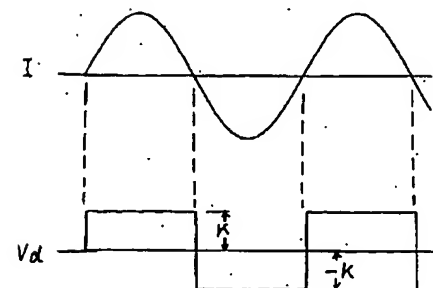
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

